

jp57157525/pn

L1 ANSWER 1 OF 1 JAPIO COPYRIGHT 2003 JPO
ACCESSION NUMBER: 1982-157525 JAPIO
TITLE: SURFACE TREATING METHOD
INVENTOR: ITO TAKASHI
PATENT ASSIGNEE(S): FUJITSU LTD
PATENT INFORMATION:

PATENT NO	KIND	DATE	ERA	MAIN IPC

JP 57157525	A	19820929	Showa	H01L021-302

APPLICATION INFORMATION

STN FORMAT: JP 1981-42207 19810323
ORIGINAL: JP56042207 Showa
PRIORITY APPLN. INFO.: JP 1981-42207 19810323
SOURCE: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN (CD-ROM), Unexamined
Applications, Vol. 1982

INT. PATENT CLASSIF.:

MAIN: H01L021-302

ABSTRACT:

PURPOSE: To remove C coated, and to obtain the clean surface by mixing NH<SB>3</SB> or N<SB>2</SB>H<SB>4</SB> or exposing the surface in the plasma of NH<SB>3</SB> or N<SB>2</SB>H<SB>4</SB> or the mixed gas of N<SB>2</SB> and H<SB>2</SB> after etching when the surface is etched in the gas plasma of a compound containing C.

CONSTITUTION: A resist mask 3 is formed to a PSG film 2 on a Si substrate 1, and an opening is shaped to the PSG through a reactive sputtering etching method by a reaction gas obtained by mixing H<SB>2</SB> into CF<SB>4</SB>. A thin-film 6 containing C is formed to the substrate 1 and the surface of the PSG 2 at that time, and causes a defective contact between the substrate and an electrode. When the reaction gas is changed into NH<SB>3</SB> and electricity is discharged under the same condition, the PSG and the substrate are not etched and the layer 6 is removed selectively, and a minute pattern is not broken. The resist 3 is removed, and the surface treating method is completed. According to such constitution, the surfaces of Si, SiO<SB>2</SB>, etc. can be cleaned, and an electric contact between the surface of the Si substrate and the electrode is improved extremely excellently.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-157525

⑬ Int. Cl.³
H 01 L 21/302

識別記号

庁内整理番号
7131-5F

⑭ 公開 昭和57年(1982) 9 月29日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑮ 表面処理方法

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

⑯ 特 願 昭56-42207

⑰ 出 願 人 富士通株式会社

⑱ 出 願 昭56(1981) 3 月23日

川崎市中原区上小田中1015番地

⑲ 発 明 者 伊藤隆司

⑳ 代 理 人 弁理士 松岡宏四郎

明 細 書

1. 発明の名称

表面処理方法

2. 特許請求の範囲

(1) 炭素をその構成要素の1部とするガスを反応ガスとして用いるガスエッチング工程の後、 NH_3 、若しくは N_2H_4 、又は N_2 及び H_2 を含有するガスプラズマ雰囲気中で前記エッチングを施した面を処理することを特徴とする表面処理方法。

(2) 炭素をその構成要素の1部とするガスを反応ガスとして用いるガスエッチング工程において、該反応ガスに NH_3 、若しくは N_2H_4 、又は N_2 及び H_2 を混入せしめたことを特徴とする表面処理方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、半導体装置等の製造における表面処理方法に係る。

従来、半導体装置を製造するにあたって、エッチングによるパターン形成が広く行われて来た。これは耐薬品性のハートレジストをマスクにして、

下地材料を素子中で選択的に溶解し、所望のパターンを得るものであり、主として Si 、 GaAs 、 SiO_2 、 PSG 、 Al 等の材料のエッチングとして使われて来た。この溶液を用いる方法は大量のウエハをパッチ処理できる利点があるが、パターン形成の精度は必ずしも充分でなく、特に今後の超微細パターンを必要とするLSI等の製造にあたっては、より制御性の良いパターン形成技術の開発が望まれて来た。

ガスプラズマを用いるプラズマドライエッチ、リアクティブスパッタエッチ、イオンミリング等いわゆるガスエッチングは、化学的に活性なガスのラジカルを用いたり、さらにそれらに運動エネルギーを与えて、方向性を持たせたりして、材料のエッチングを行うもので、前記超微細パターンの形成に有効であるところから今後、益々利用されるようになると思われる。

これらのガスエッチングには、通常ハロゲンを含む安定なガスが利用される。すなわち、代表的なものは、 CF_4 、あるいは CHF_3 等で、 Si 、 SiO_2 、

Si, N, PSG 等のエッチングに広く用いられている。又 Al のエッチングとしては CCl_4 等が多く用いられる。尚、 CF_4 を用いる場合は、通常エッチレートを大きくしたり、制御する目的で O, や H, を数%混入する。

エッチング装置としては、平行平板電極をもつリアクティブスパッタエッチングが一般的であり、加工寸法の制御性に優れている。

しかしながら、従来のガスエッチングにおいては、ほとんどの場合 C (炭素) を構成要素の一部とする反応ガスを用いるため、プラズマ雰囲気中でガスが分解して、マスクやエッチングした面にうすい C を含む被膜が付着する問題がある。

この被膜があると、材料の表面状態が変るため、その後の溶液でのエッチングが困難になったり、エッチ面における電気的接触が不良になったりする。この被膜は、通常、数 10 ~ 200 Å 程度であり、一般には、かかるガスエッチングの後戻れを含むプラズマで表面処理することにより除去する方法に拠っている。

する工程を示す。該工程は、通常半導体装置の製造において、基板との電気的接触をとるために用いられるものである。

第 1 図で、1 はシリコン (Si) 基板、2 は厚さ約 8000 Å の PSG 膜、3 はホトレジストで露光工程後 4 の領域のみを選択的に除去しパターンを形成したものである。

第 2 図に前記ホトレジスト膜 3 をマスクとして前記 PSG 膜 2 の露出した領域 4 をエッチングする工程を示す。ここでは例えば平行平板型リアクティブスパッタエッチング法でエッチングを行なう。反応ガスとしては CF_4 、30 CC/分 に H_2 を 25 % 程度混合したものを使用し、ガス圧 3×10^{-4} Torr、印加電力 300 W の条件で上記 PSG 膜 2 は 1000 Å/分のエッチングレートでエッチングが行なわれる。図中 5 は除去された PSG 膜の領域を、6 は該エッチング工程で基板 1 及び PSG 膜 2 表面に形成された C を含有する 100 Å 程度の層を示している。

前述の如く該 C を含有する層 6 の形成により、

しかし、酸素プラズマでは、C は揮発性の CO₂ となって除去されるものの、下地が Si 等の酸化しやすい材料である場合には、該工程で新たに酸化膜被膜が形成される。又そのために充分な C の除去が困難になることもある。

本発明は、上記ガストライエッチングにおいて、特にエッチング面を清浄化ならしめる有効な手段を提供するものである。本発明においては、C を含む化合物を反応ガスとするガスプラズマ中でエッチング処理を行うに際し基板等表面に被着する C を除去するために NH_3 又は、 N_2H_4 を混入することあるいは、前記ガスエッチング後に、 NH_3 又は N_2H_4 あるいは N_2 と H_2 との混合ガスを含むガスプラズマ雰囲気中該エッチングされた表面を晒すことを特徴とする表面処理方法を提供するものである。

以下図面を参照して本発明の具体的な実施例について説明する。第 1 図乃至第 4 図は、本発明の実施例であって、半導体装置において、絶縁膜の一部をエッチングし、下地の半導体の表面を露出

後の工程において基板 1 と電極との接触不良が生じる等良好な装置製造の障害となるものである。

第 3 図に上記リアクティブスパッタエッチング工程終了後、反応ガスを 100 % の NH_3 に変え上記エッチング工程と同一のガス圧力及び印加電力の条件下で放電を行なう工程を示す。かかる NH_3 雰囲気中の約 5 分間の放電により前記 C を含有する層 6 は完全に除去される。又、この工程に於いては前記 PSG 膜 2 及び基板 1 はほとんどエッチングされることがないため形成された微細パターンをくずすこともない。

その後第 4 図に示すように通常の方法でホトレジスト膜 3 を剥離することにより基板 1 上に PSG 膜 2 のパターンを完成する。

以上第 1 図乃至第 4 図の実施例では、エッチングの後処理として、 NH_3 による表面処理を用いたが、使用するガスとしては、 N_2H_4 を用いてもほぼ同様の効果が得られた。

又、エッチング中に、 CF_4 等の反応ガスに NH_3 を混入することでも C を含む層の付着は、従来の

方法に比べて大幅に低減できる。

しかし、好ましくは、その場合でもエッチ終了後、 NH_3 等のプラズマに晒すことが効果的である。

又、 NH_3 、 N_2H_4 の代りに N_2 を用いることも考えられるが、 N_2 を用いた場合には、その効果はかなり減少する。これは、発生したラジカルの活性度の違いによるものと思われる。しかし、 N_2 と H_2 の混合ガスでは、その効果は十分に得られるものである。

又、上記実施例では、エッチングと同じ装置において本発明を実施したが、別の装置に移してから適用も有効である。例えばリアクティブスパッタエッチの後、単なる NH_3 のプラズマに晒すだけでも良い。かかる手段においても、 Si 及び SiO_2 等の表面は、清浄化できる他、基板表面における電極との電気的接触もきわめて良好なものとなる。

以上、本発明はCを含むガスプラズマ雰囲気中でエッチング処理を施すに際し形成されるCを含有する層を NH_3 、 N_2H_4 、又は N_2 と H_2 の混合ガスを該エッチング工程中に導入する、又はエッチ

ング工程で上記ガスプラズマ雰囲気中に晒すことに依り除去するものである。従って、上記 NH_3 、 N_2H_4 又は N_2 と H_2 の混合ガスをそれぞれ場合に依り混合させて使用することも可能である。また、それらのうちのガスと不活性ガスとの混合ガスも本発明の実施に使用できることは自明である。

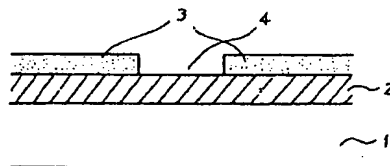
4. 図面の簡単な説明

第1図乃至第4図に本発明の一実施例であるリアクティブスパッタエッチング工程を示す。

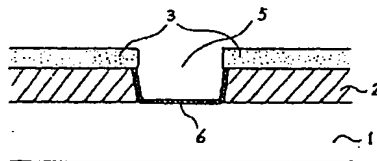
図中1はシリコン基板、2はPSG膜、3はホトレジスト膜、4はホトレジスト膜の剝離された領域、5はPSG膜の剝離された領域、6はリアクティブスパッタエッチング工程に於いて形成されたCを含有する層を、7は基板の露出した領域をそれぞれ表わしている。

代理人 弁理士 松岡 宏四郎

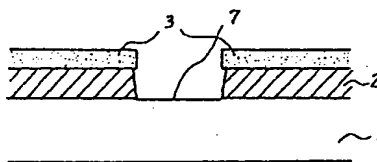
第1図



第2図



第3図



第4図

